



## **Online systém měření tepla a vody GRAD 4000**

Předkládáme Vám řešení měření tepla a vody v bytech pro Váš bytový dům.

Popsat stručně a srozumitelně problematiku měření tepla v bytech je poměrně náročné, neboť se jedná o oblast, která je „postížena“ mnohými nepravdami a zkresleními. Ani legislativa nedokázala do dnešní doby uspokojivě definovat metody měření či indikace spotřeby tepla v bytech a zejména pak tápe při definicích výpočtových metod. Přesto je možno po důkladném prostudování nabízených možností a při respektování fyzikálních zákonů u tohoto studia dospět ke správným závěrům. Věříme, že naše nabídka Vám při volbě systému měření tepla v bytech pomůže. Prosíme Vás tedy o její podrobné pročtení.

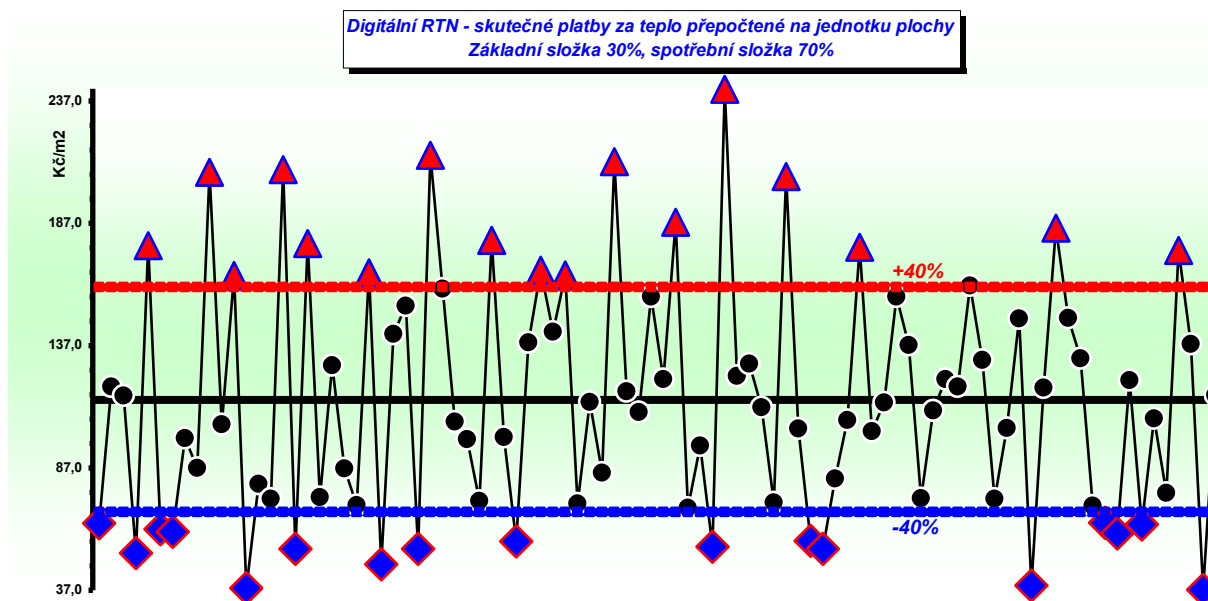
**V rámci ČR pro měření a rozúčtování jsou v drtivé většině používány radiátorové indikátory, méně známá je tzv. denostupňová metoda.** Převaha je daná historicky. V dobách, kdy se začínalo s prvním měřením, byly indikátory výrazně levnější variantou, neboť u denostupňové metody montáž znamenala, jednak více komponentů (centrála, jednotky pro čidla) a druhým významným hlediskem byl fakt, že vše muselo být propojeno kabely, tedy to znamenalo provrtat celý dům a do jednotlivých bytů navést kabeláž. **Nicméně nástupem nových moderních bezdrátových technologií se cena instalací výrazně snížila a není výjimkou, že pořízení denostupňové metody oproti indikátorům vychází levněji.**

**V dalším textu stručně popíšeme denostupňovou metodu zejména z pohledu porovnání s radiátorovými indikátory.** Jako nejzávažnější považujeme problematiku **prostupů tepla mezi byty**, té je věnováno dále rovněž několik odstavců a je nutno poznamenat, že pouze denostupňový systém měření spotřeby tepla dokáže tyto prostupy registrovat. **U jiných metod měření (elektronické a odpařovací radiátorové indikátory) vznikají z tohoto důvodu fyzikálně nezdůvodnitelné rozdíly v platbách za teplo, které jsou patrné z dále uvedených grafů.**

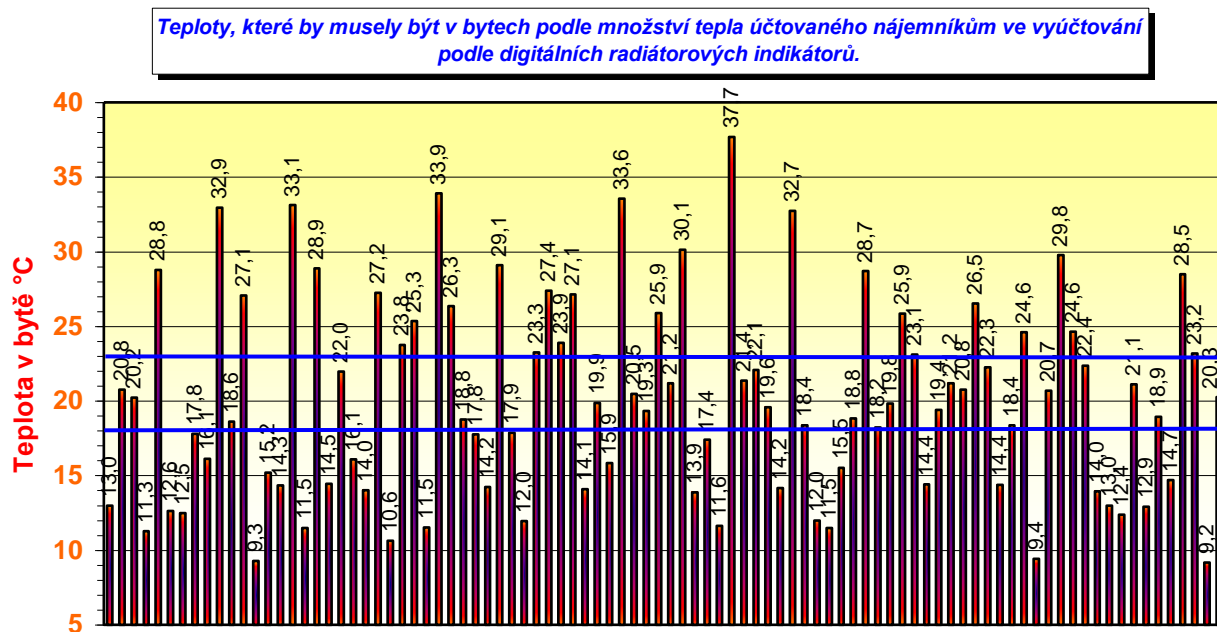
**Volba metody musí sledovat dosažení věrohodnosti a spravedlivosti rozúčtování, přičemž je nutné vyloučit metody rozpočtů, které jsou v hrubém rozporu s fyzikálními zákony.** Zcela legitimní je požadavek, že **úhrada za teplo ve stejně velkém bytě při stejné dosahované teplotě musí být stejná.** Vytápění je chápáno jako služba a množství tepla dodané do bytu zajišťuje tepelnou pohodu, kterou bydlící užívá. Tepelné ztráty jednotlivých bytů jsou dány jejich polohou v objektu, tepelné izolačními vlastnostmi ohraničujících stěn a teplotou okolí. Největší „problémy“ způsobují prostupy tepla mezi jednotlivými prostory, kdy zcela zákonitě vždy prostupuje teplo z teplejší místnosti do chladnější, z teplejšího bytu do chladnějšího. V praxi se tento jev nazývá krádeží tepla v případech, pokud vědomě či nevědomě uzavře uživatel výhodně situovaného bytu ventily na radiátorech a nechá se vytápět sousedy. Takto může být dle provedených výzkumů (ČVUT, prof. Laboutka) dodáno do bytu až 80% tepla, které ovšem zaplatí uživatelé okolních bytů při použití radiátorových indikátorů. **Selhávají zde všechny metody, které indikují teplotu radiátoru v čase, tedy hojně rozšířené odpařovací kapalinové indikátory a jejich elektronická podoba, tzv. digitální RTN.** Tento nedostatek vychází z koncepčně zastaralých a dnešní době nevyhovujících norem EN 834 a EN 835 včetně jejich českých ekvivalentů. Zmíněné normy rovněž neumí (ani nemohou) definovat polohu umístění indikátoru na otopném tělese. Hovoří pouze o teplotním středu otopného tělesa. Tento bod je ovšem pohyblivý podle toho jak je těleso protékáno topnou vodou, což závisí na nastavení ventilu a na okolní teplotě. Tím vzniká další významná chyba indikace. Z hlediska růstu nákladů pracovní síly nemůže vyhovět ani způsob odečtů, který se provádí pochůzkovým způsobem.

Velmi významné je ustanovení nové vyhlášky **269/2015 Sb.**, která předepisuje, že **rozdíly v nákladech na vytápění nesmí překročit hodnotu -20% až +100% oproti průměru v zúčtovací jednotce.** Dovolujeme si tvrdit, že tento povolený „prostor“ je dostatečný a v praxi jej nelze při dodržení fyzikálních zákonů překročit. Nicméně tvrdíme, že vzhledem k tomuto požadavku **není proveditelné žádné rozúčtování metodou indikátorů na radiátorech.** Vědí to i firmy, které vyúčtování těmito indikátory provádějí. Toto naše tvrzení můžeme názorně doložit dvěma grafy, kde na prvním grafu je zřejmý rozptyl plateb za teplo v reálném objektu s měřením pomocí digitálních indikátorů, přičemž je zde vyznačeno „povolené“ pásmo  $\pm 40\%$  (graf využívá pásmo z původní vyhlášky MMR 372/2001 Sb., nicméně to na podstatě věci nic nemění, lze jasně vypožorovat, že rozdíly mezi jednotlivými náměry indikátorů jsou tak markantní, že se nevejdou ani do nového pásma. V praxi to může být až 50% bytů, z toho jednoznačně

vyplývá, že konečné vyúčtování neodpovídá náměrům). Druhý graf pak ukazuje, jaké teploty by musely být v jednotlivých bytech, pokud by spotřeba tepla odpovídala platbám za teplo.



Graf 1 – skutečné platby za teplo s vyznačením povoleného rozpětí



Graf 2 – teploty odpovídající účtovanému teple – digitální radiátorové indikátory

Nutno si uvědomit, že **rozptyl plateb by byl ještě větší, pokud by nebyla uvažována základní složka dle plochy bytu**. Modrými čarami je v grafu vymezena oblast teplot, které se zpravidla v bytech skutečně vyskytují (+18°C až +23°C). Výpočet teplot je proveden denostupňovou metodou, přičemž se předpokládá, že průměrné platbě odpovídá průměrná teplota 20°C a že venkovní teplota byla +4°C (průměr za topné období). Je zřejmé, že uvedené teploty nemohou být reálně v bytech dosaženy, přesto toto vyúčtování uživatelé dostávali. Nyní tento problém řeší firmy provádějící rozúčtování podle indikátorů **zavedením dalšího „opravného“ koeficientu**, který uměle vysoké platby sníží a nízké zvýší, aby se dodržely povolené mantinely. Prosíme, zvažte, kde je v těchto případech spravedlivost rozúčtování a zda má takovéto měření a rozúčtování smysl.

**Srovnání metod měření v základních parametrech a vlastnostech:**

Vlastnost – srovnávaný údaj	Elektronický indikátor	Denostupňová metoda	Poznámka
Požizovací náklady	Zpravidla vyšší	Zpravidla nižší	
Životnost	Max. 10 let	Odečítací jednotky min. 10 let, čidla 8 let	
Náklady na služby a odečty	Vysoké	Nízké	
Vstup do bytu na odečet	Ano/Ne	Ne	
Ochrana proti ovlivnění uživatelem	Ano/ne*)	Ano	*) dle způsobu ovlivnění
Zjištění ovlivnění uživatelem	Až při odečtu	Ihned v čase	
Opravné koeficienty pro vyúčtování	Ano *)	Ne	*) často neprůhledné
Možnost vyúčtování k lib. datu	Ne	Ano	
Soulad s vyhl. 269/2015	Ne *)	Ano	*) jen s opr.koeficientem
Registrace prostupů tepla	Ne *)	Ano	*) chyba 100%
Ovlivnění jinými zdroji tepla	Ne	Ano *)	*) chyba 12%, korekce
Naměřené hodnoty	Dílky	Denostupně *)	*) fyzikální jednotka
Použití hodnot v soudních sporech	Nelze využít	Ano *)	*) akceptace s. znalci
Chyba měření čidla	Nelze vyjádřit	± 2,5 %	
Laická kontrola vyúčtování	Nemožná	Snadná	
Přístup uživatele ke všem náměrům	Ne	Ano	
Ověření správnosti náměru	Ne	Ano	

**V následujících odstavcích popíšeme stručně online denostupňový systém GRAD 4000.**

Jedná se o nejmodernější online systém na měření rozúčtování tepla i vody využívající vysoce kvalitních komponentů převážně českého výrobce Kaden s dlouholetou tradicí. Měření tepla je prováděno denostupňovou metodou.

Systém používá pro určování spotřeby tepla v bytech principu Grad – den (neboli denostupeň). Denostupňová metoda je obecně používanou a příslušnými normami definovanou metodou pro určování a výpočty spotřeb tepla v obytných budovách.

**Denostupňová metoda již ve svém principu registruje prostupy tepla mezi byty**, tzn., že i uživatel, který vypne radiátory a nechá se vytápět okolními byty, zaplatí za teplo dodané, byť od sousedů. **Automaticky jsou v měření zohledňovány i krajní štitové, přízemní a podstřešní byty.** Odečty se provádí online tedy bez vstupu do bytu a jednotlivé náměry jsou ihned k dispozici.

Měření se nepokoušíme zjistit transport energie, nýbrž tepelný komfort. Ten se použije jako základ pro rozdělení nákladů. **Každý uživatel bytu pak zaplatí za tepelnou pohodu, kterou užívá.**

Systém integruje rozdíl vnější a vnitřní teploty v bytě (tzn. tepelný tok). V každém bytě je v referenčním místě (teplotním středu) umístěno čidlo. Na něm se metodou váženého průměru odráží změny teplot v jednotlivých místnostech. Čidlo je umístěno zpravidla v prostoru, ve kterém není osazeno otopné těleso, jehož provoz by mohl měření ovlivňovat. Toto je tzv. jednosenzorová varianta, která je vhodná pro dřívou část bytové výstavby. Měříme a provádíme rozúčtování pro domy, kde tato varianta je již přes 20 let (systém GRAD2000). Pochopitelně existuje tzv. vícesenzorová varianta, kde jsou čidla umístěna v místnostech s otopným tělesem mimo kuchyň, koupelnu apod. Systém má zaprogramované průběhy přirozených křivek chladnutí a při každém měření provádí automaticky testování, které ihned odhalí pokus o ovlivnění čidla. Pro měření venkovní teploty je instalováno vnější teplotní čidlo. Systému shromažďuje po celý den naměřené údaje a na konci dne vypočítá pro každý byt průměrnou hodnotu rozdílů vnitřních a venkovních teplot z jednotlivých měření. Tato hodnota udává počet denostupňů za jeden den pro každý byt a liší se u jednotlivých bytů podle tepelné pohody, neboli podle dosahované teploty v bytě. Venkovní teplota je pochopitelně pro všechny byty stejná. Po celé měřené období se denní hodnoty denostupňů sčítají, výsledkem je tedy suma denostupňů pro každý byt za celé měřené období (období vytápění).

**Příklad:** byt se stálou teplotou 20°C, při venkovní stálé teplotě 5°C, bude mít za jeden den 20-5=15 denostupňů, byt s teplotou 23°C bude mít za tentýž den 23-5=18 denostupňů (venkovní teplota je pro všechny byty stejná). Hodnoty se denně pro každý byt sčítají. Tyto součty jsou na konci topného období směrodatné pro zjištění nákladů na teplo pro každého nájemníka. V našem příkladu by tedy první byt měl za celý měsíc 15x31=465D° a druhý byt 18x31=558D° (předpokládáme konstantní teploty po celý měsíc pro snazší pochopení). Všimněte si, že hodnota u druhého bytu je o 20% vyšší nežli u prvního, což potvrzuje fyzikální pravidlo, že nárůst teploty o 1°C v bytě zvyšuje náklady na teplo o 5-7%. Rozdíl teplot mezi byty v příkladu je 3°C.

Mezi hlavní výhody systému GRAD4000 patří:

- **Velice nízká pořizovací cena**
- **Nejnižší cena služeb na trhu**
- **Spravedlivější vyúčtování**
- **Průhledné, jasné a přehledné vyúčtování, ve kterém si i laik může ověřit správnost výsledku**
- **Zákaznická zóna pro každého uživatele, správce**
- **Měsíční přehledy, archivy dat, veškeré naměřené hodnoty vždy k dispozici**
- **Žádný vstup do bytu**
- **Detekce ovlivnění čidla či manipulace s čidlem, vodoměrem**
- **Případné poruchy řešeny v čase a ne až po odečtu**
- **V jednom uživatelském přístupu rozúčtování tepla i vody**
- **kdykoli lze přidat vodoměry též s online odečty bez jakékoliv další investice nebo opačně**

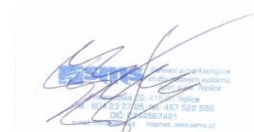
Zákazníkům provádíme komplexní služby:

- montáž systému
- servis, v případě poruchy provádění veškerých nutných oprav, výměny čidel, vodoměrů, komponent systému
- provádění kompletního rozúčtování nákladů na teplo a vodu na jednotlivé uživatele, rozdělení vyúčtování např. u stěhování
- vlastní zákaznická zóna nonstop přístupná pro každého uživatele, správce
- vyřizování reklamací vyúčtování nákladů na teplo, obhajoba činnosti a vyúčtování nákladů na teplo i v případných soudních sporech
- poradenská a informační činnost

Každý uživatel má ve své zákaznické zóně k dispozici veškeré jednotlivé náměry, grafy, měsíční přehledy, archivy, informace o systému GRAD a denostupňové metodě včetně nejdůležitějších zásad pro dosažení úspor a dalších informací týkajících se oblasti měření a rozúčtování tepla a vody. V případě nevyužívání zákaznické zóny uživatelem je součástí ročního vyúčtování i uvádění průměrných teplot v bytě v jednotlivých měsících. Tento údaj je snadno laicky kontrolovatelný a pochopitelně se od něj odvíjí platba za teplo. Právě údaj o teplotě zpravidla ukazuje, že byty jsou přetápěny, což výrazně zvyšuje náklady – 1°C navíc zvýší náklady o cca 6%! Uživatelé musí tuto závislost pochopit a pak jsou schopni svým ekonomickým chováním snížit celkovou spotřebu objektu a tím i měrný ukazatel spotřeby tepla.

Denostupňová metoda vznikla jako logický důsledek problémů radiátorových indikátorů, které byly poprvé použity již ve dvacátých letech minulého století (!) v provedení tzv. odpařovacích indikátorů. Jejich dnešní elektronická podoba neřeší problémy a zásadní nedostatky metody. Objektivita výsledných rozpočtů úhrad za teplo je u těchto indikátorů velmi nízká.

**Přejeme Vám šťastnou ruku při rozhodování a těšíme se na případnou spolupráci s Vámi. Za SMS, s. r. o.**



Martin Šefrna  
jednatel společnosti